

Comunidad de abejas (Apoidea, Anthophila)
atraídas por fragancias en un bosque seco tropical de los
llanos centrales del Estado Guárico (Venezuela)

Community of wildbees (Apoidea, Anthophila)
attracted by fragrances in a dry tropical forest of Llanos
Centrales in Venezuela's Guárico State

SEVERIANO A. RODRÍGUEZ-PARILLI¹
Y MARIA CHRISTINA DE ALMEIDA²

Las abejas Euglossina forman un grupo diverso dentro de la familia Apidae (KINSEY, 1987; CAMERON, 2004; SOFÍA & SUZUKI, 2004) y se caracterizan normalmente por un colorido metálico y glosas muy largas (DRESSLER, 1982; KINSEY, 1987; CAMERON, 2004; SOFÍA & SUZUKI, 2004). Los machos y las hembras visitan una amplia variedad de familias vegetales en busca de polen y néctar, pero los machos son frecuentemente encontrados visitando orquídeas, y otras fuentes, donde colectan fragancias (ZUCCHI *et al.*, 1969; DRESSLER, 1982; SOFÍA & SUZUKI, 2004). En el caso de algunas orquídeas neotropicales, los machos de esas abejas son los únicos polinizadores (WILLIAMS & WITTEN, 1983); aunque la polinización hecha por los machos sea reconocida, el uso de las fragancias por parte de ellos, no está completamente explicado (ELTZ *et al.*, 1999) y ha sido bastante debatido (DRESSLER, 1982; ELTZ *et al.*, 1999; CAMERON, 2004; SOFÍA & SUZUKI, 2004).

¹ Profesor Agregado — Universidad Rómulo Gallegos — Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas. San Juan de los Morros, Venezuela. Email: severianopa@hotmail.com. ² Profesor Senior de la Universidad Federal de Paraná — Sector de Ciencias Biológicas — Depto Zoología — CEP 81.531-980 Curitiba, PR, Brasil. Email: chrisalm@ufpr.br

Investigaciones han demostrado que la fragancia colectada por los Euglossina puede ser usada para la agregación de machos (Leks) de las mismas especies (KINSEY, 1980). La hipótesis más aceptada todavía considera que las fragancias son usadas como señales químicos durante el cortejo o en la delimitación de territorios (DRESSLER, 1982; SOFÍA & SUZUKI, 2004).

Las especies de Euglossina tienen una importancia clave en las características de la estructura de los bosques y si estas especies desaparecen puede provocar la desaparición de otras especies del ecosistema (LASALLE & GAULD, 1993).

El grupo incluye abejas dotadas de gran capacidad de vuelo, haciendo grandes recorridos en bosques continuos tropicales, por eso son consideradas importantes polinizadores neotropicales, y en especial para las especies vegetales con distribución esparcida. Abejas conjuntamente con los colibríes y esfíngidos constituyen el complejo llamado “polinizadores de largas distancia” (JANZEN, 1971).

Los machos son fácilmente atraídos por los cebos químicos que imitan las fragancias naturales recolectadas por ellos, proporcionando así una medida de la diversidad y abundancia extensamente aplicada para estas abejas (RASMUSSEN, 2008). Las trampas de olor son utilizadas comúnmente para atraer esas abejas (SOFÍA & SUZUKI, 2004), sin embargo otras especies de abejas son capturadas en las mismas trampas de las cuales se desconoce aun el uso de las fragancias por parte de las mismas.

Debido a la importancia de las abejas para los ecosistemas y a la escasa información de su ecología en Venezuela este trabajo tiene por objetivo evaluar la comunidad de abejas (Hymenoptera: Anthophila) atraídas por trampas de olor en un bosque seco tropical del estado Guárico, en los Llanos Centrales de la Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO — El área delimitada para el estudio representa una porción de una superficie de 260 hectáreas aproximadamente, adjudicada para la producción ganadera de la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos (UNERG), ubicada vía Camburito, municipio Juan Germán Roscio, estado Guárico. El relieve se caracteriza por la presencia de colinas que oscilan entre los 420 y 520 m snm, con delimitación de montañas hacia el norte, oeste y sur, presentado un paisaje de piedemonte. En el área se observan tres tipos de vegetación: Sabana, bosque de galería y matorral. La sabana se conforma predominantemente de una especie de gramínea, *Hyparrhenia rufa* (Ness) de la familia Poaceae (conocida como Yaraguá), y aisladamente se presenta especies arbóreas de

Curatella americana Linnaeus de la familia Dilleniaceae (conocida como Chaparros), ambas caracterizan la mayor superficie que delimita el área de estudio. El bosque de galería se extiende en forma natural a lo largo de los cuerpos de aguas temporales o permanentes. El matorral está conformado por especies arbustivas que crecen en áreas intervenidas del bosque.

El área se registra como bosque seco tropical (EWEL & MADRIZ, 1968), definido por dos períodos, uno seco y otro lluvioso. El primero tiene su inicio en el mes de noviembre y culmina en el mes de abril, mientras que el lluvioso se extiende desde el mes de mayo hasta el mes de octubre, considerándose abril y noviembre como meses de transición; la lámina de precipitación anual oscila entre 600 y 1,500 mm (FAV, 2006). La temperatura media anual es de 25 °C, con medias de mínimas y máximas anuales de 20 °C y 31 °C, respectivamente. Por otro lado, los meses más húmedos son agosto, septiembre y octubre, con un promedio anual de humedad relativa de 70 %, y los vientos predominantes tienen dirección noreste (FAV, 2006). El área de estudio dista dos kilómetros aproximadamente de la estación meteorológica de la Fuerza Aérea Venezolana, registrada con el número 804310.

MUESTREO DE ABEJAS — El muestreo se realizó durante un año, entre los meses de mayo/2008 hasta abril/2009, para lo cual se utilizó dos trampas de olor, cada una con fragancias distintas (salicilato de metilo y eugenol) separadas a cinco metros una de otra. La ubicación geográfica de las trampas se corresponden a las coordenadas UTM 1094906N/674145E, y a una altitud de 490 m snm. Las trampas se elaboraron según modelo utilizado por SMITH-PARDO & GONZALEZ (2007), para lo cual se usaron envases plásticos desechados de gaseosas, los cuales eran perforados en el centro y allí se colocaron embudos que atravesaban hasta el interior de la trampa 2 ½ cm. La tapa se perforó y en el orificio fue colocado un hilo que terminaba en una bola de algodón con un cm de diámetro a nivel de la entrada del embudo. Cada bola de algodón era empapada de una fragancia. Posteriormente cada trampa se colocó en un lugar sombreado del bosque a una altura de 1 ½ m del suelo. Las fragancias en las bolas de algodón eran aplicadas semanalmente y al mismo tiempo se retiraban los ejemplares caídos, los cuales eran colocadas en bolsas etiquetadas (Fig. 1).

Los ejemplares fueron determinados mediante la comparación con especímenes identificados por especialistas y depositados en el Museo Regional de Insectos de la Universidad “Rómulo Gallegos” y en el Museo de Entomología del Instituto de Zoología Agrícola de la Universidad Central de Venezuela (MIZA). Fueron consultados también NEMÉSIO (2009); BONILLA-GÓMEZ & NATES-PARRA (1992); DRESSLER, 1982.



Fig. 1. Modelo de trampa de olor utilizadas en el muestreo de abejas (Apoidea, Anthophila) del bosque seco tropical.

Los ejemplares están depositados en la Colección Regional de Insectos de la Universidad “Rómulo Gallegos” (CRIURG).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO — Se obtuvo la abundancia (N), además de los índices de diversidad de Shannon-Wiener y equidad de Pielou para las especies colectadas en las trampas de olor. El índice de Shannon-Wiener (H') se calculó mediante la formula $H' = -\sum f_i \log f_i$ [f_i es la frecuencia, considerada el valor relativo de la abundancia de cada especie con respecto a la abundancia total; y la abundancia (N) representa el número de individuos capturados (RODRÍGUEZ-PARILLI *et al.*, 2008)]. El índice de Pielou, se calculó por la siguiente formula $J = H' / H'_{\max}$, donde H'_{\max} es el logaritmo normal de S (S = número total de especies capturadas).

Los datos de abundancia y riqueza fueron evaluados mediante el uso de estadística descriptiva. Para establecer la posible relación entre las variables climáticas y variables biológicas (abundancia y riqueza) se usó

el coeficiente de correlación de Pearson (5%), con ayuda al programa estadístico SPSS para Windows (2001), Versión 11.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se capturaron 119 individuos distribuidos en seis especies, cinco de *Euglossina* y una de *Meliponini*. La abundancia por especie presentó el siguiente orden: 53 *Lestrimelitta glaberrima* Oliveira & Marchi, 2005 (*Meliponini*), 29 *Eulaema meriana* (Olivier, 1789), 18 *Euglossa modestior* Dressler, 1982, 15 *Eulaema cingulata* (Fabricius, 1804), tres *Eulaema mocsary* (Friese, 1899) y una *Eulaema nigrata* Lepeletier, 1841.

Eulaema fue el género más diverso y abundante en este trabajo, a diferencia de los resultados obtenidos por NEMESIO & SILVEIRA (2009) para la Floresta Atlántica del Brasil, en el cual *Euglossa* fue el género con mayor riqueza de especies. Por otro lado, RAMALHO *et al.* (2009), NEMESIO & SILVEIRA (2009), FARIAS *et al.* (2008) y SOFÍA *et al.* (2004) en Brasil, obtuvieron en sus resultados, a *E. nigrata* como una especie abundante y hasta dominante como se obtuvo en el remanente de bosque atlántico, en Paraná; contrario a los obtenidos en el presente estudio donde solo aparece registrada una captura para esta especie.

La diversidad de abejas capturadas con las trampas de olor para el presente estudio fue de $H' = 0,60$ y la equidad $J' = 0,77$; esta diversidad esta por debajo de los resultados obtenidos por SOFÍA & SUZUKI (2004) ($H' = 1,42-1,21$), mientras que la equidad esta en el rango de sus resultados ($J' = 0,86-0,62$). Por otro lado la diversidad presentada por SOFÍA *et al.* (2004) ($H' = 1,37$) también fue mayor pero su equidad fue menor ($J' = 0,67$).

SILVA Y REBELO (2002), en un estudio con atrayentes contaron 19 especies presentes en una isla de Maranhão, Brasil, distribuidos en cuatro géneros, dos de los cuales fueron capturados en este estudio (*Eulaema* y *Euglossa*). Al comparar la abundancia de captura del mencionado trabajo; considerando los atrayentes utilizados, salicilato de metilo y eugenol, se observa que la abundancia de abejas fue mayor en el bosque de galería (119 vs 18) sin embargo obtuvieron una especie mas durante sus capturas (7). La diversidad (H') y equidad (J') fueron de 0,77 y 0,91; ambos índices mayores a los obtenidos para el bosque de galería.

En figura 2, se puede observar la presencia de tres picos de abundancia en julio, noviembre y enero de los cuales, en el primero se obtuvo la mayor abundancia de captura (30). Esta abundancia del mes de julio posiblemente sea explicado debido a la atracción de la mayoría de estas abejas (*Euglossina*) por las fragancias provenientes de la floración de las orquídeas, suceso que se presenta en el área de estudio posterior a la entrada de lluvias que normalmente ocurre en el mes de mayo. En los

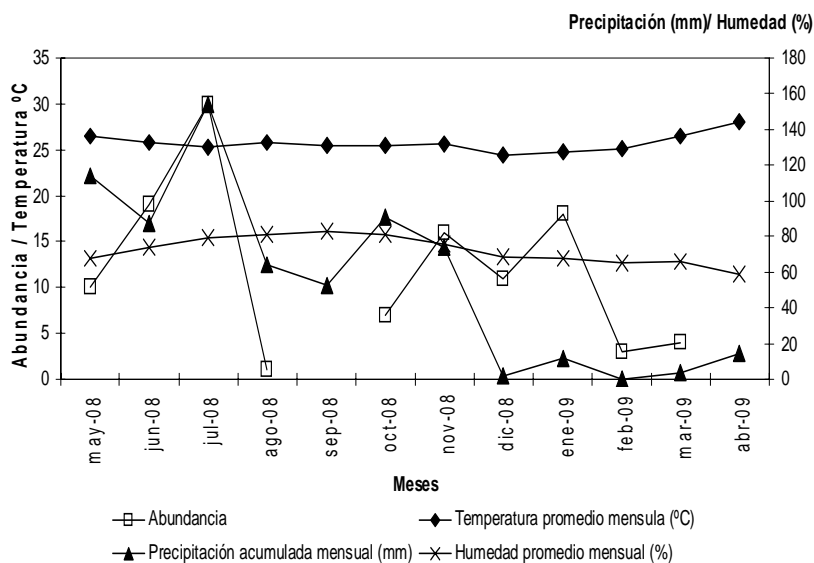


Fig. 2. Fenología de la comunidad de abejas (Hymenoptera, Anthophila) capturadas por trampas de olor (salicilato de metilo y eugenol) de un bosque seco tropical de San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela, entre mayo/2008 y abril/2009.

meses de septiembre y abril no hubo capturas, mientras que en los meses febrero y marzo las capturas fueron de tres y cuatro individuos respectivamente.

La variable climática que aparenta mayor incidencia sobre la abundancia fue la precipitación, coincidiendo su pico de julio con la mayor abundancia de capturas de abejas atraídas por fragancias, aunque la prueba de correlación de Pearson al 5%, sugiere que no hay relación entre las variables climáticas y la abundancia y riqueza de las abejas registradas para el presente estudio.

Los meses con mayor riqueza de especies fueron julio (seis especies), noviembre (cuatro especies), diciembre (tres especies), enero (cuatro) y marzo (tres). *E. modestior*, *E. meriana* y *L. glaberrima* tuvieron una constancia de presencia en siete de los 12 meses muestreados, mientras que *E. cingulata* sólo fue constante en tres, y las demás se presentaron en un mes.

L. glaberrima es una especie cleptoparásita eusocial y posiblemente explique su mayor constancia de captura, sin embargo no está dilucidado su atracción a las fragancias, en ese sentido SOARES *et al.*, (2007) plantean dos hipótesis: que posiblemente estén usando las orquídeas como fuentes

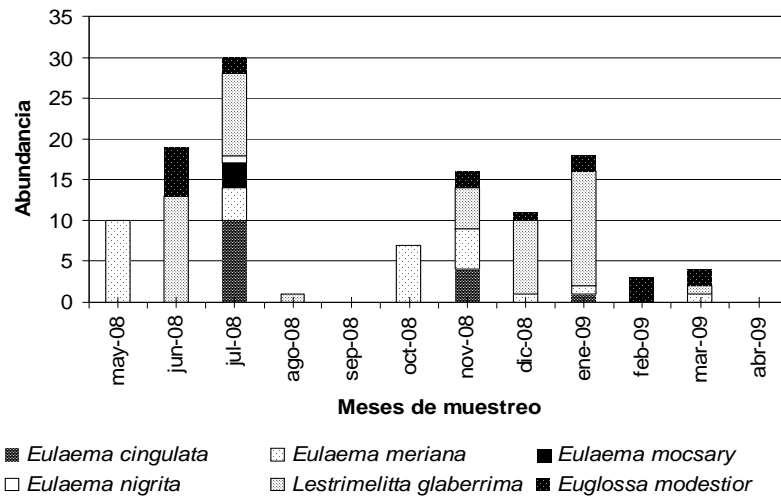


Fig. 3. Abundancia mensual por especies de abejas (Hymenoptera, Anthophila) atraída por trampas de olor (salicilato de metilo y eugenol) de un bosque seco tropical de San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela, entre mayo/2008 y abril/2009.

de alimentación o que estén pillando nidos de Euglossina. Sin embargo, se pudiera presentar un tercer supuesto, que estas abejas utilicen las fragancias para confundir los aromas de las colonias de las abejas pilladas. Los citados autores señalan además, una mayor frecuencia de capturas al inicio del período lluvioso, mientras que en el presente trabajo fue capturada en ambos: lluvioso y seco. Otro aspecto contrastante de ambos trabajos fue la menor abundancia de individuos colectados (8) por SOARES *et al.*, (2007), a pesar de haber usado un mayor número de trampas y fragancias (Fig. 2).

En los meses de mayo y octubre solo se capturó la especie *E. meriana*; en el mes de agosto *L. glaberrima* y en febrero *E. modestior*. Para los meses lluviosos se registraron mayor abundancia (67) que los meses secos (52), además de una mayor riqueza de abejas; resultados contrarios a los obtenidos por NEMESIO Y SILVEIRA (2009), cuya mayor riqueza y abundancia se registraron para los meses secos. Esto posiblemente se deba a las diferencias climáticas y de vegetación de donde se realizaron ambos estudios (Fig. 3).

El salicilato de metilo atrajo cuatro especies: *E. meriana*, *L. glaberrima*, *E. nigrita* y *E. mocsary*, mientras el eugenol tres, *E. modestior*, *E. meriana* y *E. cingulata*. La única especie atraída por ambas fragancias fue *E. meriana*, pero con mayor tendencia al salicilato de metilo. Las dos fragancias atrajeron tres especies cada una, de las

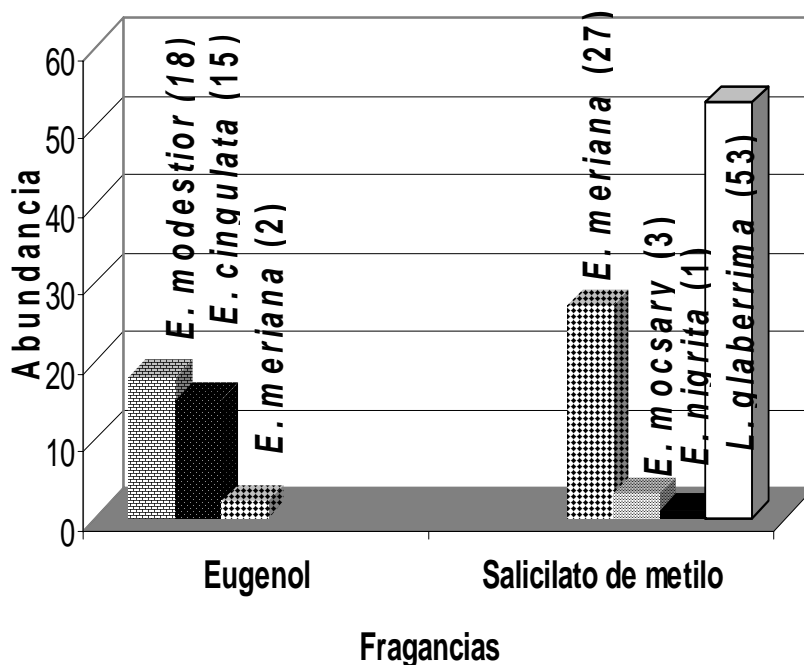


Fig. 4. Distribución, por fragancias (salicilato de metilo y eugenol), de las abejas (Hymenoptera, Anthophila) capturadas en un bosque seco tropical de San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela, entre mayo/2008 y abril/2009.

Euglossina, pero hubo una mayor abundancia de captura de individuos en eugenol. En proporciones, se puede observar que la diversidad fue mayor en eugenol, ya que en el salicilato se observa dos especies dominantes, con una gran abundancia de individuos (Fig.4).

RESUMEN

Las abejas (Apoidea, Anthophila) son importantes para la conservación de los bosques. En los trópicos, destacándose especialmente los machos de Euglossina, que son atraídos por fragancias artificiales (que además pueden atraer otras especies de abejas, como *Lestrimelitta*, en el presente caso), y que por lo tanto pueden ser muestreadas con relativa facilidad. En Venezuela, se desconoce acerca de la ecología de las abejas atraídas por fragancias, por consiguiente se plantea el objetivo de estudiar la comunidad de de estas abejas en un bosque seco tropical de Guárico, Venezuela. El muestreo se realizó mediante el uso de trampas de olor con dos fragancias (salicilato de metilo y eugenol). En total se capturaron 119 individuos distribuidos en seis especies, cinco pertenecientes a Euglossina y una a Meliponini. La abundancia por especie presentó el

siguiente orden: *Lestrimelitta glaberrima* Oliveira & Marchi, 2005 > *Eulaema (Eulaema) meriana* (Olivier, 1789) > *Euglossa (Euglossa) modestior* Dressler, 1982 > *Eulaema (Apeulaema) cingulata* (Fabricius, 1804) > *Eulaema (Apeulaema) mocsary* (Friese, 1899) > *Eulaema (Apeulaema) nigrita* Lepeletier, 1841. La diversidad de abejas capturadas con las trampas de olor fue $H' = 0,60$ y la equidad $J' = 0,77$. El salicilato de metilo atrajo más especies e individuos que el eugenol. En el presente caso, la temperatura, precipitación y humedad relativa del aire no están correlacionadas estadísticamente (correlación de Pearson) con la abundancia de individuos.

KEY WORDS: Venezuela; ecología; comunidad; abejas-euglossinas; *Lestrimelitta*

SUMMARY

The bees (Hymenoptera, Anthophila) are very important for the forests's conservation. In the tropics, specially the males of Euglossina, that are attracted by artificial fragrances (that also attract other species of bees, as the *Lestrimelitta* in this case). In Venezuela, the ecology of the bees attracted by artificial fragrances are ignored. The objective of this investigation is to study the assemblage of bees (Apoidea, Anthophila) attracted by artificial fragrances in a tropical dry forest of Guárico, Venezuela. For the sampling, traps with two fragrances: methyl salicilate and eugenol were used. In total, 119 individuals were captured distributed into six species, five belonging to Euglossina and one to Meliponini. The abundance of the species followed the order: *Lestrimelitta glaberrima* Oliveira & Marchi, 2005 > *Eulaema (Eulaema) meriana* (Olivier, 1789) > *Euglossa (Euglossa) modestior* Dressler, 1982 > *Eulaema (Apeulaema) cingulata* (Fabricius, 1804) > *Eulaema (Apeulaema) mocsary* (Friese, 1899) > *Eulaema (Apeulaema) nigrita* Lepeletier, 1841. The diversity of bees captured with the traps of scent was $H' = 0,60$ and the justness $J' = 0,77$. Methyl salicilate attracted more species and individuals that the eugenol. In the present case, temperature, precipitation and humidity were not correlated statistically (correlation of Pearson) with the abundance of individuals.

KEY WORDS: Venezuela; ecology; community; euglossine-bees; *Lestrimelitta*

RESUMÉ

Les abeilles (Apoidea, Anthophila) sont importantes pour la conservation des bois. Dans les tropiques, spécialement les mâles d'Euglossina, qui sont attirés par d'artificiels parfums (de plus que peuvent attirer d'autres espèces d'abeilles, comme *Lestrimelitta*, dans le cas

présent), et qui peuvent être par conséquent muestreadas avec une facilité relative. En Venezuela, il est ignoré à propos de l'écologie des abeilles attirées par des parfums, par conséquent se pose l'objectif d'étudier la communauté de ces abeilles dans un bois sec tropical de Guárico, de la Venezuela. L'échantillonnage a été réalisé au moyen de l'usage de trappes(pièges) d'odeur avec deux parfums (salicilato d'un méthyle et eugenol). Au total on a capturé 119 individus distribués dans six espèces, cinq appartenant à Euglossina et l'une à Meliponini. Par espèce l'ordre suivant a présenté l'abondance: *Lestrimelitta glaberrima* Oliveira et Marchi, 2005 > *Eulaema* (*Eulaema*) *meriana* (Olivier, 1789) > *Euglossa* (*Euglossa*) *modestior* Dressler, 1982 > *Eulaema* (*Apeulaema*) *cingulata* (Fabricius, 1804) > *Eulaema* (*Apeulaema*) *mocsary* (Fryait, 1899) > *Eulaema* (*Apeulaema*) *nigrita* Lepeletier, 1841. La diversité d'abeilles capturées avec les trappes (pièges) d'odeur est été $H' = 0,60$ et l'équité $J' = 0,77$. Le salicilato de méthyle a attiré plus d'espèces et individus que l'eugenol. Dans le cas présent, la température, la précipitation et l'humidité relative de l'air elles ne sont pas mises en rapport statistiquement de (corrélation de Pearson) avec l'abondance d'individus.

MOTS CLÉS: Venezuela; ecologie; communauté; l'abeilles-euglossines; *Lestrimelitta*

AGRADECIMIENTOS — Al sistema de producción con rumiantes de la Universidad Rómulo Gallegos y al profesor Jesús Martínez, Coordinador del mismo. A la Dra. Maria Christina de Almeida por la lectura crítica del manuscrito, y por las sugerencias. A todo el personal que labora en la Estación Meteorológica de San Juan de los Morros, Guárico, perteneciente a la Fuerza Aérea Venezolana.

BIBLIOGRAFÍA

- BONILLA-GÓMEZ, M. A. & G. NATES-PARRA. 1992. Abejas euglosinas de Colombia (Hymenoptera: Apidae) I. Claves ilustradas. *Caldasia* 17: 149-172.
- CAMERON, S. A. 2004. Phylogeny and biology of neotropical orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Entomology* 49: 377-404.
- ELTZ, T.; W. WITTHEN; D. ROUBIK & K. LINSSENMAIR. 1999. Fragrance collection, storage, and accumulation by individual male orchid bees. *Journal of Chemical Ecology* 25: 157-176.
- FARIAS, R. C.; M. C. MADEIRA-DA-SILVA; M. H. PEREIRA-PEIXOTO & C. F. MARTINS. 2008. Composition and seasonality of Euglossini species (Hymenoptera: Apidae) in forest and dune in the Environmental Protection Area of the Mamanguape River Bar, PB. *Neotropical Entomology* 37(3):253-258.
- JANSEN, D.; P. DE VRIES; M. HIGGINS M. & L. S. KIMSEY. 1981. Seasonal and site variation in Costa Rican euglossine bees at chemical baits in lowland deciduous and evergreen forests. *Ecology* 63: 66- 74.

- KINSEY, L. S. 1979. An illustrated key to the genus *Exaerete* with descriptions of male genitalia and biology. *Journal of Kansas Entomological Society* 52: 735-746.
- LA SALLE, J. & I. D. GAULD. 1993. Hymenoptera: Their Diversity and their impact on the diversity of other organisms p.1-26. *In* J. LaSalle & I. D. Gauld (eds.), Hymenoptera and biodiversity. Wallingford, CAB International, 348 pp
- NEMÉSIO A. 2009. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. *Zootaxa* 2041. 242 p.
- NEMÉSIO, A. & F. SILVEIRA. 2007. Orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest fragments inside an urban area in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology* 36(2):186-191.
- RAMALHO, A.; M. C. GAGLIANONE & M. LUIZ. 2009. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 53(1): 95-101 .
- RASMUSSEN, C. 2009. Ecology, Behavior and bionomics. Diversity and Abundance of Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae, Euglossini) in a Tropical Rainforest Succession. *Neotropical Entomology* 38(1): 66-73.
- SOARES, L.; PAULO RODRIGUES C.; DE LIMA A.; TELLES P.; COSTA J. 2007. Ocorrência de abelhas do gênero *Lestrimelitta* no município de Engenheiro Paulo Frontin, RJ. (Hymenoptera, Apidae). Vasouras, RJ. En: *Anais do Encontro de Iniciação Científica da Universidade Severino Sombra*. Pp. 237-239.
- SOFÍA, S.; K. SUZUKI. 2004. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. *Neotropical Entomology* 33: 693-702.
- SOFÍA, S.; A. DOS SANTOS & C. R. M. DA SILVA. 2004. Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, 94(2):217-222.
- ZUCCHI, R.; S. F. SAKAGAMI & J. M. F. DE CAMARGO. 1969. Biological observations on a neotropical parasocial bee, *Eulaema (Apeulaema) nigrata*, with a review on the biology of Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). A comparative study. *Journal of Faculty of Science Hokkaido University Series Vi. Zoology* 17(2): 271-380.
- RODRÍGUEZ-PARILLI, S.; MANRIQUE, A.; VELÁSQUEZ, M. 2008. Diversidad de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en bosque seco tropical en Venezuela. *Zootecnia Tropical* 26(4): 523-530.
- SMITH-PARDO, A.; GONZALEZ, V. 2007. Diversidad de abejas Hymenoptera: Apoidea) en estados sucesionales del bosque húmedo tropical. *Acta biológica Colombiana* 12 (1):43-56
- SPSS para Windows. 2001. Versión 11.0.0. Chicago: SPSS Inc. [programa informático en CD-ROM]. Disponible en SPSS Inc. Página web de SPSS disponible en: <<http://www.spss.com/>>.